

Rec'd PCT/PTO

20 SEP 2004

PCT/JP03/03193

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

17.03.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月31日

出願番号

Application Number:

特願2002-222998

[ST.10/C]:

[JP2002-222998]

出願人

Applicant(s):

松下電器産業株式会社

REC'D 09 MAY 2003

WIPO

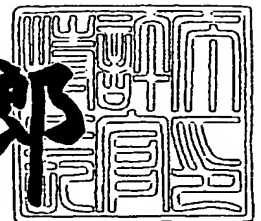
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 4月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2003-3029426

【書類名】 特許願

【整理番号】 2056040044

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 5/253

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 酒井 明平

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086737

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡田 和秀

【電話番号】 06-6376-0857

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007401

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9305280

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 映像撮像装置および映像変換装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 24 フレーム／秒で映像信号を撮像する撮像器と、
撮像された 24 フレーム／秒の映像信号を一時的に保存する一時記録器と、
前記 24 フレーム／秒の映像信号を 60 フィールド／秒のインターレース映像
信号に変換して前記一時記録器から読み出す読み出し器と、
前記 24 フレーム／秒の映像信号の各フレームと 60 フィールド／秒のインター
レース映像信号の各フィールドとの間の対応関係を複数備え、これら複数の対
応関係の中から選択される一つの対応関係に基づいて前記読み出し器の読み出し
動作を制御するプルダウン制御器と、
前記プルダウン制御器で選択される前記対応関係の切り換えを行う切換器と、
を有する映像撮像装置。

【請求項 2】 24 フレーム／秒の映像信号の入力を受ける入力器と、
入力された 24 フレーム／秒の映像信号を一時的に保存する一時記録器と、
前記 24 フレーム／秒の映像信号を 60 フィールド／秒のインターレース映像
信号に変換して前記一時記録器から読み出す読み出し器と、
前記 24 フレーム／秒の映像信号の各フレームと 60 フィールド／秒のインター
レース映像信号の各フィールドとの間の対応関係を複数備え、これら複数の対
応関係の中から選択される一つの対応関係に基づいて前記読み出し器の読み出し
動作を制御するプルダウン制御器と、
前記プルダウン制御器で選択される前記対応関係の切り換えを行う切換器と、
を有する映像変換装置。

【請求項 3】 24 フレーム／秒で映像信号を撮像する撮像器と、
撮像された 24 フレーム／秒の映像信号を一時的に保存する一時記録器と、
前記 24 フレーム／秒の映像信号を 60 フィールド／秒のインターレース映像
信号に変換して前記一時記録器から読み出す読み出し器と、
前記 24 フレーム／秒の映像信号において連続する第 1 乃至第 4 のフレームの
映像信号を、前記 60 フィールド／秒のインターレース映像信号において連続す

る第1乃至第10のフィールドに変換する際、第1のフレームの奇数フィールドを第1のフィールドに、第1のフレームの偶数フィールドを第2のフィールドに、第2のフレームの奇数フィールドを第3及び第5のフィールドに、第2のフレームの偶数フィールドを第4のフィールドに、第3のフレームの奇数フィールドを第7フィールドに、第3のフレームの偶数フィールドを第6及び第8のフィールドに、第4のフレームの奇数フィールドを第9のフィールドに、第4のフレームの偶数フィールドを第10のフィールドに、それぞれ変換するように前記読み出し器の読み出し動作を制御する2:3:3:2プルダウン制御器と、

前記24フレーム/秒の映像信号において連続する第1乃至第4のフレームの映像信号を、前記60フィールド/秒のインターレース映像信号において連続する第1乃至第10のフィールドに変換する際、第1のフレームの奇数フィールドを第1のフィールドに、第1のフレームの偶数フィールドを第2のフィールドに、第2のフレームの奇数フィールドを第3及び第5のフィールドに、第2のフレームの偶数フィールドを第4のフィールドに、第3のフレームの奇数フィールドを第7フィールドに、第3のフレームの偶数フィールドを第6フィールドに、第4のフレームの奇数フィールドを第9のフィールドに、第4のフレームの偶数フィールドを第8及び第10のフィールドに、それぞれ変換するように前記読み出し器の読み出し動作を制御する2:3:2:3プルダウン制御器と、

前記2:3:3:2プルダウン制御器による前記読み出し器の制御と、前記2:3:2:3プルダウン制御器による前記読み出し器の制御とを切り換える切換器と、

を有する映像撮像装置。

【請求項4】 24フレーム/秒の映像信号の入力を受ける入力器と、

入力された24フレーム/秒の映像信号を一時的に保存する一時記録器と、

前記24フレーム/秒の映像信号を60フィールド/秒のインターレース映像信号に変換して前記一時記録器から読み出す読み出し器と、

前記24フレーム/秒の映像信号において連続する第1乃至第4のフレームの映像信号を、前記60フィールド/秒のインターレース映像信号において連続する第1乃至第10のフィールドに変換する際、第1のフレームの奇数フィールド

を第1のフィールドに、第1のフレームの偶数フィールドを第2のフィールドに、第2のフレームの奇数フィールドを第3及び第5のフィールドに、第2のフレームの偶数フィールドを第4のフィールドに、第3のフレームの奇数フィールドを第7フィールドに、第3のフレームの偶数フィールドを第6及び第8のフィールドに、第4のフレームの奇数フィールドを第9のフィールドに、第4のフレームの偶数フィールドを第10のフィールドに、それぞれ変換するように前記読み出し器の読み出し動作を制御する2:3:3:2プルダウン制御器と、

前記24フレーム/秒の映像信号において連続する第1乃至第4のフレームの映像信号を、前記60フィールド/秒のインターレース映像信号において連続する第1乃至第10のフィールドに変換する際、第1のフレームの奇数フィールドを第1のフィールドに、第1のフレームの偶数フィールドを第2のフィールドに、第2のフレームの奇数フィールドを第3及び第5のフィールドに、第2のフレームの偶数フィールドを第4のフィールドに、第3のフレームの奇数フィールドを第7フィールドに、第3のフレームの偶数フィールドを第6フィールドに、第4のフレームの奇数フィールドを第9のフィールドに、第4のフレームの偶数フィールドを第8及び第10のフィールドに、それぞれ変換するように前記読み出し器の読み出し動作を制御する2:3:2:3プルダウン制御器と、

前記2:3:3:2プルダウン制御器による前記読み出し器の制御と、前記2:3:2:3プルダウン制御器による前記読み出し器の制御とを切り換える切換器と、

を有する映像変換装置。

【請求項5】 24フレーム/秒で映像信号を撮像する撮像器と、

撮像された24フレーム/秒の映像信号を一時的に保存する一時記録器と、

前記24フレーム/秒の映像信号を60フィールド/秒のインターレース映像信号に変換して前記一時記録器から読み出す読み出し器と、

前記24フレーム/秒の映像信号において連続する第1乃至第4のフレームの映像信号を、前記60フィールド/秒のインターレース映像信号において連続する第1乃至第10のフィールドに変換する際、第1のフレームの奇数フィールドを第1のフィールドに、第1のフレームの偶数フィールドを第2のフィールドに

、第2のフレームの奇数フィールドを第3及び第5のフィールドに、第2のフレームの偶数フィールドを第4のフィールドに、第3のフレームの奇数フィールドを第7フィールドに、第3のフレームの偶数フィールドを第6及び第8のフィールドに、第4のフレームの奇数フィールドを第9のフィールドに、第4のフレームの偶数フィールドを第10のフィールドに、それぞれ変換するように前記読み出し器の読み出し動作を制御する2:3:3:2プルダウン制御器と、

前記24フレーム/秒の映像信号において連続する第1乃至第4のフレームの映像信号を、前記60フィールド/秒のインターレース映像信号において連続する第1乃至第10のフィールドに変換する際、第1のフレームの奇数フィールドを第1のフィールドに、第1のフレームの偶数フィールドを第2のフィールドに、第2のフレームの奇数フィールドを第3及び第5のフィールドに、第2のフレームの偶数フィールドを第4のフィールドに、第3のフレームの奇数フィールドを第7フィールドに、第3のフレームの偶数フィールドを第6フィールドに、第4のフレームの奇数フィールドを第9のフィールドに、第4のフレームの偶数フィールドを第8及び第10のフィールドに、それぞれ変換するように前記読み出し器の読み出し動作を制御する2:3:2:3プルダウン制御器と、

前記24フレーム/秒の映像信号において連続する第1乃至第4のフレームの映像信号を、前記60フィールド/秒のインターレース映像信号において連続する第1乃至第10のフィールドに変換する際、第1のフレームの奇数フィールドを第1のフィールドに、第1のフレームの偶数フィールドを第2のフィールドに、第2のフレームの奇数フィールドを第3フィールドに、第2のフレームの偶数フィールドを第4のフィールドに、第3のフレームの奇数フィールドを第5フィールドに、第3のフレームの偶数フィールドを第6フィールドに、第4のフレームの奇数フィールドを第7及び第9のフィールドに、第4のフレームの偶数フィールドを第8及び第10のフィールドに、それぞれ変換するように前記読み出し器の読み出し動作を制御する2:2:2:4プルダウン制御器と、

前記2:3:3:2プルダウン制御器による前記読み出し器の制御と、前記2:3:2:3プルダウン制御器による前記読み出し器の制御と、前記2:2:2:4プルダウン制御器による前記読み出し器の制御を切り換える切換器と、

を有する映像撮像装置。

【請求項 6】 24 フレーム／秒の映像信号の入力を受ける入力器と、
入力された 24 フレーム／秒の映像信号を一時的に保存する一時記録器と、
前記 24 フレーム／秒の映像信号を 60 フィールド／秒のインターレース映像信号に変換して前記一時記録器から読み出す読み出し器と、

前記 24 フレーム／秒の映像信号において連続する第 1 乃至第 4 のフレームの映像を、前記 60 フィールド／秒のインターレース映像信号において連続する第 1 乃至第 10 のフィールドに変換する際、第 1 のフレームの奇数フィールドを第 1 のフィールドに、第 1 のフレームの偶数フィールドを第 2 のフィールドに、第 2 のフレームの奇数フィールドを第 3 及び第 5 のフィールドに、第 2 のフレームの偶数フィールドを第 4 のフィールドに、第 3 のフレームの奇数フィールドを第 7 フィールドに、第 3 のフレームの偶数フィールドを第 6 及び第 8 のフィールドに、第 4 のフレームの奇数フィールドを第 9 のフィールドに、第 4 のフレームの偶数フィールドを第 10 のフィールドに、それぞれ変換するように前記読み出し器の読み出し動作を制御する 2 : 3 : 3 : 2 プルダウン制御器と、

前記 24 フレーム／秒の映像信号において連続する第 1 乃至第 4 のフレームの映像信号を、前記 60 フィールド／秒のインターレース映像信号において連続する第 1 乃至第 10 のフィールドに変換する際、第 1 のフレームの奇数フィールドを第 1 のフィールドに、第 1 のフレームの偶数フィールドを第 2 のフィールドに、第 2 のフレームの奇数フィールドを第 3 及び第 5 のフィールドに、第 2 のフレームの偶数フィールドを第 4 のフィールドに、第 3 のフレームの奇数フィールドを第 7 フィールドに、第 3 のフレームの偶数フィールドを第 6 フィールドに、第 4 のフレームの奇数フィールドを第 9 のフィールドに、第 4 のフレームの偶数フィールドを第 8 及び第 10 のフィールドに、それぞれ変換するように前記読み出し器の読み出し動作を制御する 2 : 3 : 2 : 3 プルダウン制御器と、

前記 24 フレーム／秒の映像信号において連続する第 1 乃至第 4 のフレームの映像信号を、前記 60 フィールド／秒のインターレース映像信号において連続する第 1 乃至第 10 のフィールドに変換する際、第 1 のフレームの奇数フィールドを第 1 のフィールドに、第 1 のフレームの偶数フィールドを第 2 のフィールドに

、第2のフレームの奇数フィールドを第3フィールドに、第2のフレームの偶数フィールドを第4のフィールドに、第3のフレームの奇数フィールドを第5フィールドに、第3のフレームの偶数フィールドを第6フィールドに、第4のフレームの奇数フィールドを第7及び第9のフィールドに、第4のフレームの偶数フィールドを第8及び第10のフィールドに、それぞれ変換するように前記読み出し器の読み出し動作を制御する2:2:2:4プルダウン制御器と、

前記2:3:3:2プルダウン制御器による前記読み出し器の制御と、前記2:3:2:3プルダウン制御器による前記読み出し器の制御と、前記2:2:2:4プルダウン制御器による前記読み出し器の制御とを切り換える切換器と、
を有する映像変換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、24フレーム/秒の速度で映像を撮影して、60フレーム/秒のインターレース映像信号に変換して出力する映像撮像装置や24フレーム/秒の映像信号を、60フレーム/秒のインターレース映像信号に変換する映像変換装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、24p（24フレーム/秒のプログレッシブ）方式の映像信号を60i（60フレーム/秒のインターレース）方式の映像信号に変換して記録する場合、数々の変換方式が実施されている。

【0003】

図4には、上記変換方式の一例である”2:3:2:3”プルダウン変換方式が示されている。図4において、24p（24フレーム/秒）方式の映像で連続する4フレームがA,B,C,Dと表されている。この4フレームが60i方式の映像信号に変換される際において、60i方式の映像信号において連続するフィールド番号1～10を付されたフィールドに時間軸を合わせながら変換されていく。具体的にいえば、フレームAが奇数ラインからなるフィールドA_oと偶数ラ

インからなるフィールドA eに分離される。分離されたフィールドA o, A eそれぞれがフレーム番号1のフィールド番号1, 2として記録される。以下同様に、フレームBが、フレーム番号2のフィールド番号3, 4や、フレーム番号3の半部を構成するフィールド番号5として記録される。フレームCがフレーム番号3の半部を構成するフィールド番号6やフレーム番号4の半部を構成するフィールド番号7として記録される。フレームDがフレーム番号4の半部を構成するフィールド番号8や、フレーム番号5を構成するフィールド番号9, 10として記録される。

【0004】

以降、4フレームの周期で、同様に”2 : 3 : 2 : 3”と記録されていく。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

このように、24 p (24フレーム/秒のプロGRESS)方式の映像を60 i (60フレーム/秒のインターレース)方式に変換して記録する場合、数々の変換方式が実施されている。これら変換方式それぞれには、その方式特有のメリットがあるものの特有のデメリットも存在している。そのため、映像の使用用途に応じてこれら変換方式を使い分ける必要がある。しかしながら、従来の構成では、これらの変換方式を使い分けることができなかった。

【0006】

したがって、本発明の主たる目的は、種々の映像変換方式を使い分けることができる映像撮像装置や映像変換装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上述した目的を達成するためには、本発明は、2 : 3 : 3 : 2プルダウン制御器による読み出し器の制御と、2 : 3 : 2 : 3プルダウン制御器による読み出し器の制御とを切り替える切換器とを有している。

【0008】

また、2 : 3 : 3 : 2プルダウン制御器による読み出し器の制御と、2 : 3 : 2 : 3プルダウン制御器による読み出し器の制御と、2 : 2 : 2 : 4プルダウン

制御器による読み出し器の制御を切り換える切換器とを有している。

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記切換器を有することで、種々の映像変換方式を使い分けることができる。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の一実施形態の映像撮像装置 1 の構成を示すブロック図である。この映像撮像装置 1 は、24 p 方式で映像信号（以下、24 p 映像信号という）を撮像したうえで、撮影した 24 p 映像信号を、2 : 3 : 2 : 3 プルダウン変換方式、2 : 3 : 3 : 2 プルダウン変換方式、および 2 : 2 : 2 : 4 プルダウン変換方式のうちのいずれかの変換方式に則って 60 i フォーマットのデジタル映像信号（以下、60 i 映像信号という）に変換して記録する装置である。

【 0 0 1 1 】

この映像撮像装置 1 は、CCD 2 と、A/D 変換器 3 と、RGB 変換器 4 と、シネマガンマ調整器 5 と、ノイズ除去器 6 と、エッジ強調器 7 と、メモリ（一次記録器）8 と、プルダウン制御器 9 と、読み出し器 10 と、圧縮処理器 11 と、記録器 12 と、切換器 13 とを備えている。

【 0 0 1 2 】

CCD 2 は、被写体から入射する光を電気信号に変換している。A/D 変換器 3 は、電気信号をデジタル映像信号に変換している。A/D 変換器 3 は、CCD 2 から 24 フレーム/秒の周期で電気信号を読み出すことで、CCD 2 の電気信号を 24 フレーム/秒フォーマットのデジタル映像信号に変換している。RGB 変換器 4 は、デジタル映像信号をデジタル RGB 信号に変換している。シネマガンマ調整器 5 は、デジタル RGB 信号にシネマガンマ調整を実施している。ノイズ除去器 6 は、シネマガンマ調整されたデジタル RGB 信号にノイズ除去処理を実施している。エッジ強調器 7 は、ノイズ除去処理されたデジタル RGB 信号のエッジ強調処理を実施している。メモリ 8 は、エッジ強調処理が実施されたデジタル RGB 信号を一次保存している。メモリ 8 は、第 1 フィールドメモリ 8 a と第 2 フィールドメモリ 8 b とを備えている。第 1 フィールドメモリ 8 a は、デジ

タルRGB信号を構成する各水平ライン信号のうち奇数ライン位置に配置された奇数水平ライン信号を取り出して一次保存している。第2フィールドメモリ8bは、デジタルRGB信号を構成する各水平ライン信号のうち偶数ライン位置に配置された偶数水平ライン信号を取り出して記録している。

【0013】

読み出し器10は、第1,第2フィールドメモリ8a,8bに一次保存されている各水平ライン信号を、(2:3:2:3プルダウン変換方式),(2:3:3:2プルダウン変換方式),(2:2:2:4プルダウン変換方式)のうちのいずれかの変換方式に基づいて、読み出している。

【0014】

プルダウン制御器9は、読み出し器10が第1,第2フィールドメモリ8a,8bから各水平ライン信号を読み出す際の読み出しタイミングを、(2:3:2:3プルダウン変換方式),(2:3:3:2プルダウン変換方式),(2:2:2:4プルダウン変換方式)のうちのいずれかの変換方式に基づいて制御している。各変換方式の詳細は後述する。これによりメモリ8からは、いずれかの方式で変換された60i映像信号が出力される。

【0015】

圧縮処理器11は、メモリ8(第1,第2フィールドメモリ8a,8b)から読み出される60i映像信号(各水平ライン信号)を圧縮処理している。記録器12は、圧縮処理器10で圧縮処理された60i映像信号を図示しない記録媒体(ビデオテープやハードディスク装置)に記録している。

【0016】

切換器13は、24p映像信号を60i映像信号に変換する際の変換方式を、2:3:2:3プルダウン変換方式,2:3:3:2プルダウン変換方式,2:2:2:4プルダウン変換方式のうちのいずれかに選択し、その選択指令を制御器9に出力している。切換器12による変換方式の選択は、例えば、映像撮像装置1の操作パネル(図示省略)に設けられた切換スイッチ(図示省略)を介して実施される。

【0017】

本実施形態では、CCD 2, A/D変換器 3, RGB変換器 4, シネマガンマ調整器 5, ノイズ除去器 6, およびエッジ強調器 7 から撮像器が構成され、メモリ 8 から一時記録器が構成され、プルダウン制御器 9 から、2 : 3 : 2 : 3 プルダウン制御器, 2 : 3 : 3 : 2 プルダウン制御器, 2 : 2 : 2 : 4 プルダウン制御器が構成され、切換器 13 から切換器が構成されている。

【0018】

以下、この映像撮像装置 1 による撮像操作が説明される。

【0019】

エッジ強調器 7 によってデジタル RGB 信号にエッジ強調処理が施されるまでは従来と同様の処理であるので、それまでの信号処理については説明を省略する。この映像撮像装置 1 では、エッジ強調器 7 から出力されるデジタル RGB 信号に対する信号処理に特徴がある。

【0020】

この映像撮像装置 1 では、24 p 映像信号を 60 i 映像信号に変換する際に、2 : 3 : 2 : 3 プルダウン変換方式, 2 : 3 : 3 : 2 プルダウン変換方式, および 2 : 2 : 2 : 4 プルダウン変換方式のうちのいずれの変換方式であっても実施することができる。そこで、まず、いずれの変換方式を採用するかを示す指令信号が切換器 13 に入力される。指令信号の入力は、例えば、映像撮像装置 1 の操作パネル（図示省略）に設けられた切換スイッチ（図示省略）に対する操作者の入力により実施される。

【0021】

変換方式の指令入力を受けた切換器 13 は、プルダウン制御器 9 に対して、変換方式の指定信号を出力する。指定信号を受けたプルダウン制御器 9 は、指定された変換方式に基づいて読み出し器 10 の読み出し制御を実施する。

【0022】

以下の説明では、24 p 映像信号において連続する第 1 フレーム映像信号 (A) ~ 第 4 フレーム映像信号 (D) が、60 i 映像信号において連続する第 1 フィールド映像信号 (1) ~ 第 10 フィールド映像信号 (10) に変換される場合を例にして説明する。なお、24 p 映像信号における第 1 フレーム映像信号 (A)

～第4フレーム映像信号(D)は、奇数フィールド映像信号(A-o～D-o)と、偶数フィールド映像信号(A-e～D-e)に分解されたうえで、奇数フィールド映像信号(A-o～D-o)は、第1フィールドメモリ8aに一次保存され、偶数フィールド映像信号(A-e～D-e)は、第2フィールドメモリ8bに一次保存される。そして、第1,第2フィールドメモリ8a,8bに一次保存された奇数フィールド映像信号(A-o～D-o),偶数フィールド映像信号(A-e～D-e)は、読み出し器10によって所定の読み出し順に沿って読み出されて、第1フィールド映像信号(1)～第10フィールド映像信号(10)となる。

【0023】

まず、2:3:3:2プルダウン変換方式が指定された場合の変換動作が説明される。この場合、プルダウン制御器9により、読み出し器10に対して次のような読み出し制御が実施される。

【0024】

図2(a)に示すように、第1フレーム映像信号(A)の奇数フィールド映像信号(A-o)が、第1フィールド映像信号(1)として読み出される。第1フレーム映像信号(A)の偶数フィールド映像信号(A-e)が、第2フィールド映像信号(2)として読み出される。

【0025】

第2フレーム映像信号(B)の奇数フィールド映像信号(B-o)が、第3フィールド映像信号(3)として読み出される。第2フレーム映像信号(B)の偶数フィールド映像信号(B-e)が、第4フィールド映像信号(4)として読み出される。

【0026】

第2フレーム映像信号(B)の奇数フィールド映像信号(B-o)が、第5フィールド映像信号(5)として読み出される。第3フレーム映像信号(C)の偶数フィールド映像信号(C-e)が、第6フィールド映像信号(6)として読み出される。

【0027】

第3フレーム映像信号(C)の奇数フィールド映像信号(C-o)が、第7フ

ィールド映像信号（7）として読み出される。第4フレーム映像信号（D）の偶数フィールド映像信号（D-e）が、第8フィールド映像信号（8）として読み出される。

【0028】

第4フレーム映像信号（D）の奇数フィールド映像信号（D-o）が、第9フィールド映像信号（9）として読み出される。第4フレーム映像信号（D）の偶数フィールド映像信号（D-e）が、第10フィールド映像信号（10）として読み出される。

【0029】

次に、2：3：3：2プルダウン変換方式が指定された場合の変換動作が説明される。この場合、プルダウン制御器9により、読み出し器10に対して次のような読み出し制御が実施される。

【0030】

図2（b）に示すように、第1フレーム映像信号（A）の奇数フィールド映像信号（A-o）が、第1フィールド映像信号（1）として読み出される。第1フレーム映像信号（A）の偶数フィールド映像信号（A-e）が、第2フィールド映像信号（2）として読み出される。

【0031】

第2フレーム映像信号（B）の奇数フィールド映像信号（B-o）が、第3フィールド映像信号（3）として読み出される。第2フレーム映像信号（B）の偶数フィールド映像信号（B-e）が、第4フィールド映像信号（4）として読み出される。

【0032】

第2フレーム映像信号（B）の奇数フィールド映像信号（B-o）が、第5フィールド映像信号（5）として読み出される。第3フレーム映像信号（C）の偶数フィールド映像信号（C-e）が、第6フィールド映像信号（6）として読み出される。

【0033】

第3フレーム映像信号（C）の奇数フィールド映像信号（C-o）が、第7フ

ィールド映像信号（7）として読み出される。第3フレーム映像信号（C）の偶数フィールド映像信号（C-e）が、第8フィールド映像信号（8）として読み出される。

【0034】

第4フレーム映像信号（D）の奇数フィールド映像信号（D-o）が、第9フィールド映像信号（9）として読み出される。第4フレーム映像信号（D）の偶数フィールド映像信号（D-e）が、第10フィールド映像信号（10）として読み出される。

【0035】

次に、2：2：2：4プルダウン変換方式が指定された場合の変換動作が説明される。この場合、プルダウン制御器9により、読み出し器10に対して次のような読み出し制御が実施される。

【0036】

図2（c）に示すように、第1フレーム映像信号（A）の奇数フィールド映像信号（A-o）が、第1フィールド映像信号（1）として読み出される。第1フレーム映像信号（A）の偶数フィールド映像信号（A-e）が、第2フィールド映像信号（2）として読み出される。

【0037】

第2フレーム映像信号（B）の奇数フィールド映像信号（B-o）が、第3フィールド映像信号（3）として読み出される。第2フレーム映像信号（B）の偶数フィールド映像信号（B-e）が、第4フィールド映像信号（4）として読み出される。

【0038】

第3フレーム映像信号（C）の奇数フィールド映像信号（C-o）が、第5フィールド映像信号（5）として読み出される。第3フレーム映像信号（C）の偶数フィールド映像信号（C-e）が、第6フィールド映像信号（6）として読み出される。

【0039】

第4フレーム映像信号（D）の奇数フィールド映像信号（D-o）が、第7フ

ィールド映像信号（7）として読み出される。第4フレーム映像信号（D）の偶数フィールド映像信号（D-e）が、第8フィールド映像信号（8）として読み出される。

【0040】

第4フレーム映像信号（D）の奇数フィールド映像信号（D-o）が、第9フィールド映像信号（9）として読み出される。第4フレーム映像信号（D）の偶数フィールド映像信号（D-e）が、第10フィールド映像信号（10）として読み出される。

【0041】

なお、上記変換処理により生成される第1～第10フィールド映像信号（1～10）は、60i映像信号において連続するシーケンス番号（0～4）のフレームでは次のフィールド映像信号となる。

【0042】

第1フィールド映像信号（1）は、シーケンス番号（0）のフレームの奇数フィールド映像信号となる。第2フィールド映像信号（2）は、シーケンス番号（0）のフレームの偶数フィールド映像信号となる。

【0043】

第3フィールド映像信号（3）は、シーケンス番号（1）のフレームの奇数フィールド映像信号となる。第4フィールド映像信号（4）は、シーケンス番号（1）のフレームの偶数フィールド映像信号となる。

【0044】

第5フィールド映像信号（5）は、シーケンス番号（2）のフレームの奇数フィールド映像信号となる。第6フィールド映像信号（6）は、シーケンス番号（2）のフレームの偶数フィールド映像信号となる。

【0045】

第7フィールド映像信号（7）は、シーケンス番号（3）のフレームの奇数フィールド映像信号となる。第8フィールド映像信号（8）は、シーケンス番号（3）のフレームの偶数フィールド映像信号となる。

【0046】

第9フィールド映像信号(9)は、シーケンス番号(4)のフレームの奇数フィールド映像信号となる。第10フィールド映像信号(10)は、シーケンス番号(4)のフレームの偶数フィールド映像信号となる。

【0047】

以上のようにして、24p映像信号が各変換方式に沿って60i映像信号に変換されたのち、変換された60i映像信号は圧縮処理器11で圧縮処理される。圧縮処理された60i映像信号は、記録器12で記録媒体(図示省略)に記録される。ここで、記録器12には、プルダウン制御器9から変換方式情報が入力されており、記録器12は、記録中の60i映像信号の変換方式情報を記録媒体に記録する。変換方式情報は、例えば、60i映像信号のユーザズビットエリアに書き込むことができる。

【0048】

映像撮像装置1では、以上のようにして、24p映像信号を任意の各変換方式に沿って60i映像信号に変換して記録するのであるが、各変換方式には、次のような長短所が存在する。

【0049】

2:3:2:3プルダウン変換方式

[長所]

- ・この変換方式は、フィールド圧縮を行う映像信号を主対象とした変換方式であって、本変換方式は、24p映像信号において連続する各フィールド映像を、60i映像信号の各フィールドに満遍なく分配配置しているので、映画等の動きの激しい映像を含む映像信号の変換に最適である。

[短所]

- ・フィールド圧縮を行う映像信号を主対象としており、フレーム圧縮された映像信号を変換する場合には処理に時間がかかる。
- ・フレーム圧縮された映像信号を変換する場合には、圧縮伸張処理による画質の劣化が比較的大きくなる。
- ・厳密に言えば、変換によって時間的に連続しないフィールド映像が生じるうえに、その時間的に不連続な変換量が他の変換方式に比べて多いために、変換後に

スロー再生や静止画再生を行う場合には最も不向きとなる。

【 0 0 5 0 】

2 : 3 : 3 : 2 プルダウン変換方式

〔長所〕

- ・ 6 0 i 映像信号を 2 4 p A 像信号に変換する場合、第 3 フレームを省くことで変換するため、圧縮伸張による画質劣化が生じない。
- ・ 2 4 p 映像信号において連続する各フィールド映像信号を、6 0 i 映像信号の各フィールドに満遍なく分配配置しているので、映画等の動きの激しい映像を含む映像信号の変換に最適である。

〔短所〕

- ・ 厳密に言えば、変換によって時間的に連続しないフィールド映像が生じるうえに、その時間的に不連続な変換量が 2 : 3 : 2 : 3 プルダウン変換方式ほどではないものの多いために、変換後にスロー再生や静止画再生を行う場合には不向きとなる。

【 0 0 5 1 】

2 : 2 : 2 : 4 プルダウン変換方式

〔長所〕

- ・ この変換方式は、フレーム圧縮を行う映像信号を主対象とした変換方式であって、フレーム圧縮された映像信号では、処理時間無しで処理できる。
- ・ フレーム圧縮された映像信号を変換する場合には、圧縮伸張処理による画質の劣化は生じない。
- ・ 時間的に不連続なフィールド映像の発生量が最も少ないので、変換後にスロー再生や静止画再生を行う場合には最適である。

〔短所〕

- ・ 5 フレーム中、2 フレームは同一の映像から構成されるために、動きの激しい映像を有する映像信号の変換には不向きである。

【 0 0 5 2 】

本実施形態の映像撮影装置 1 では、以上説明した各変換方式の長短所を踏まえて撮影する映像の状態を見極めることで、撮影する映像信号にとって最適な変換

方式を選択することがでできる。

【0053】

なお、上述した実施の形態では、記録器12を備えた映像撮像装置1において、本発明を実施していたが、記録器12を備えず、変換後の60i撮影信号を外部に出力し、外部の記録装置で記録媒体に記録する映像撮像装置においても本発明を実施できるのはいうまでもない。

【0054】

また、上述した実施の形態では、撮像器を備えた映像撮像装置1において本発明を実施していたが、この他、撮像器を備えない映像変換装置において本発明を実施することができる。この場合、映像変換装置とは、入力される24p映像信号を、2:3:2:3プルダウン変換方式、2:3:3:2プルダウン変換方式、および2:2:2:4プルダウン変換方式の内から、任意に選択された一つの変換方式に基づいて、60i映像信号に変換する装置となる。

【0055】

この映像変換装置は、映像撮像装置1の構成から、CCD2,A/D変換器3,RGB変換器4,シネマガンマ調整器5,ノイズ除去器6,およびエッジ強調器7の構成を削除した構成であって、映像の変換処理については、映像撮像装置1と全く同一となる。

【0056】

さらには、上述した映像撮像装置1では、撮像した24p映像信号を、2:3:2:3プルダウン変換方式、2:3:3:2プルダウン変換方式、および2:2:2:4プルダウン変換方式の内から、任意に選択された一つの変換方式に基づいて、60i映像信号に変換していた。本発明はこのような構成に限るものではなく、撮像した24p映像信号を、2:3:2:3プルダウン変換方式と2:3:3:2プルダウン変換方式との内から、任意に選択された一つの変換方式に基づいて、60i映像信号に変換するようにしてもよい。

【0057】

同様に、2:3:2:3プルダウン変換方式と2:2:2:4プルダウン変換方式の内から、任意に選択された一つの変換方式に基づいて、60i映像信号に

変換するようにしてもよい。

【 0 0 5 8 】

同様に、2 : 3 : 3 : 2 プルダウン変換方式と 2 : 2 : 2 : 4 プルダウン変換方式との内から、任意に選択された一つの変換方式に基づいて、6 0 i 映像信号に変換してもよい。

【 0 0 5 9 】

次に、上記映像撮像装置 1 で作成された 6 0 i 映像信号（2 4 p 映像信号が任意の変換方式に沿って 6 0 i 映像信号に変換された 6 0 i 映像信号）を 2 4 p 映像信号に逆変換する映像逆変換装置について図 3 を参照して説明する。

【 0 0 6 0 】

この映像逆変換装置 2 0 は、入力器 2 1 と、切換スイッチ 2 2 と、伸張器 2 3 と、第 1 のフレーム抜き出し器 2 4 A と、第 2 のフレーム抜き出し器 2 4 B と、圧縮器 2 5 と、抜き出し制御器 2 6 とを備えている。

【 0 0 6 1 】

なお、この映像逆変換装置 2 0 を映像編集装置として構成する場合には、上記の他、編集器 2 7 と、記録器 2 8 と、伸張器 2 9 と、表示器 3 0 とが設けられる。図 3 は、映像編集装置として機能する映像変換装置の構成である。

【 0 0 6 2 】

以下、この映像逆変換装置 2 0 の動作を説明する。入力器 2 1 に 6 0 i 映像信号が入力されると、入力器 2 1 は、その映像信号にユーザズビット等に記録された変換方式情報を読み出して、その変換方式情報をフレーム抜き出し制御器 2 6 に出力する。

【 0 0 6 3 】

変換方式情報を受けた抜き出し制御器 2 6 は、その変換方式に応じて切換スイッチ 2 2 を切り換える。具体的には、入力される 6 0 i 映像信号が、2 : 3 : 2 : 3 プルダウン変換方式によって変換されたものであれば、一旦伸張処理を施す必要がある。これに対して 2 : 3 : 3 : 2 プルダウン変換方式や 2 : 2 : 2 : 4 プルダウン変換方式であれば、伸張処理する必要がない。

【 0 0 6 4 】

このような各変換方式の特徴を踏まえて、抜き出し制御器 2 6 に変換方式を示す変換方式情報が入力器 2 1 から入力されると、抜き出し制御器 2 6 は切換スイッチ 2 2 を次のように接続制御する。すなわち、抜き出し制御器 2 6 は、切換スイッチ 2 2 により入力器 2 1 と伸張器 2 3 とを接続する接続制御を実施する。一方、抜き出し制御器 2 6 は、2 : 3 : 3 : 2 プルダウン変換方式や 2 : 2 : 2 : 4 プルダウン変換方式を示す変換方式情報が入力器 2 1 から入力されると、切換スイッチ 2 2 を次のように接続制御する。すなわち、抜き出し制御器 2 6 は、切換スイッチ 2 2 により入力器 2 1 と第 2 のフレーム抜き出し器 2 4 B とを接続する接続制御を実施する。

【 0 0 6 5 】

以上のようにして、各変換方式毎にその変換方式に応じた信号の伝送が実施される。

【 0 0 6 6 】

次に、2 : 3 : 2 : 3 プルダウン変換方式で変換処理された 6 0 i 映像信号が入力された場合が説明される。

【 0 0 6 7 】

この場合、6 0 i 映像信号は、切換スイッチ 2 2 を介して伸張器 2 3 に入力されてここで伸張処理される。伸張処理された 6 0 i 映像信号は、第 1 のフレーム抜き出し器 2 4 A に入力される。第 1 のフレーム抜き出し器 2 4 A は、予め、抜き出し制御器 2 6 から変換方式情報が入力されており、入力される 6 0 i 映像信号に対して、指示された変換方式 (2 : 3 : 2 : 3 プルダウン変換方式) に応じて逆変換処理を実施する。第 1 のフレーム抜き出し器 2 4 A は、図 2 (a) に示す変換処理の逆変換処理を実施することで、6 0 i 映像信号を 2 4 p 映像信号に逆変換する。具体的には次のようにして逆変換処理される。

【 0 0 6 8 】

この場合、図 2 (a) に示すように、第 1 フィールド映像信号 (1) が、第 1 フレーム映像信号 (A) の奇数フィールド映像信号 (A-o) として抜き出される。第 2 フィールド映像信号 (2) が、第 1 フレーム映像信号 (A) の偶数フィールド映像信号 (A-e) として抜き出される。

【 0 0 6 9 】

第 3 フィールド映像信号 (3) が、第 2 フレーム映像信号 (B) の奇数フィールド映像信号 (B - o) として抜き出される。第 4 フィールド映像信号 (4) が、第 2 フレーム映像信号 (B) の偶数フィールド映像信号 (B - e) として抜き出される。

【 0 0 7 0 】

第 5 フィールド映像信号 (5) が第 2 フレーム映像信号 (B) の奇数フィールド映像信号 (B - o) として抜き出される。第 6 フィールド映像信号 (6) が第 3 フレーム映像信号 (C) の偶数フィールド映像信号 (C - e) として抜き出される。

【 0 0 7 1 】

第 7 フィールド映像信号 (7) が、第 3 フレーム映像信号 (C) の奇数フィールド映像信号 (C - o) として抜き出される。第 8 フィールド映像信号 (8) が、第 4 フレーム映像信号 (D) の偶数フィールド映像信号 (D - e) として抜き出される。

【 0 0 7 2 】

第 9 フィールド映像信号 (9) が、第 4 フレーム映像信号 (D) の奇数フィールド映像信号 (D - o) として抜き出される。第 1 0 フィールド映像信号 (1 0) が第 4 フレーム映像信号 (D) の偶数フィールド映像信号 (D - e) として抜き出される。

【 0 0 7 3 】

以上のようにして第 1 のフレーム抜き出し器 2 4 A により 6 0 i 映像信号から所定の抜き出し順序で映像信号を抜き出すことで 2 4 p 映像信号が生成される。生成 (逆変換) された 2 4 p 映像信号は圧縮器 2 5 に入力されて、ここで圧縮処理される。圧縮処理されることで、2 4 p 映像信号は、正式な映像フォーマットを有する映像信号となる。

【 0 0 7 4 】

次に、2 : 3 : 3 : 2 プルダウン変換方式で変換処理された 6 0 i 映像信号が入力された場合が説明される。

【 0 0 7 5 】

この場合、60i映像信号は、切換スイッチ22を介して第2のフレーム抜き出し器24Bに入力される。第2のフレーム抜き出し器24Bは、予め、抜き出し制御器26から変換方式情報が入力されており、入力される60i映像信号に対して、指示された変換方式（2：3：3：2プルダウン変換方式）に応じた逆変換処理を実施する。第2のフレーム抜き出し器24Bは、図2（b）に示す変換処理の逆変換処理を実施することで、60i映像信号を24p映像信号に逆変換する。具体的には次のようにして逆変換処理される。

【 0 0 7 6 】

この場合、図2（b）に示すように、第1フィールド映像信号（1）が、第1フレーム映像信号（A）の奇数フィールド映像信号（A-o）として抜き出される。第2フィールド映像信号（2）が第1フレーム映像信号（A）の偶数フィールド映像信号（A-e）として抜き出される。

【 0 0 7 7 】

第3フィールド映像信号（3）が、第2フレーム映像信号（B）の奇数フィールド映像信号（B-o）として読み出される。第4フィールド映像信号（4）が、第2フレーム映像信号（B）の偶数フィールド映像信号（B-e）として抜き出される。

【 0 0 7 8 】

第5フィールド映像信号（5）が、第2フレーム映像信号（B）の奇数フィールド映像信号（B-o）として抜き出される。第6フィールド映像信号（6）が、第3フレーム映像信号（C）の偶数フィールド映像信号（C-e）として抜き出される。

【 0 0 7 9 】

第7フィールド映像信号（7）が、第3フレーム映像信号（C）の奇数フィールド映像信号（C-o）として抜き出される。第8フィールド映像信号（8）が、第3フレーム映像信号（C）の偶数フィールド映像信号（C-e）として抜き出される。

【 0 0 8 0 】

第9フィールド映像信号(9)が、第4フレーム映像信号(D)の奇数フィールド映像信号(D-o)として抜き出される。第10フィールド映像信号(10)が、第4フレーム映像信号(D)の偶数フィールド映像信号(D-e)として抜き出される。

【0081】

以上のようにして第2のフレーム抜き出し器24Bにより60i映像信号から所定の抜き出し順序で映像信号を抜き出すことで24p映像信号が生成される。生成(逆変換)された24p映像信号は正式な映像フォーマットを有する映像信号となる。

【0082】

次に、2:2:2:4プルダウン変換方式を示す変換方式情報で変換処理された60i映像信号が入力された場合が説明される。

【0083】

この場合、60i映像信号は、切換スイッチ22を介して第2のフレーム抜き出し器24Bに入力される。第2のフレーム抜き出し器24Bは、予め、抜き出し制御器26から変換方式情報が入力されており、入力される60i映像信号に対して、指示された変換方式(2:2:2:4プルダウン変換方式)に応じて逆変換処理を実施する。具体的には、第1のフレーム抜き出し器24Aは、図2(c)に示す変換処理の逆変換処理を実施することで、60i映像信号を24p映像信号に逆変換する。

【0084】

この場合、図2(c)に示すように、第1フィールド映像信号(1)が、第1フレーム映像信号(A)の奇数フィールド映像信号(A-o)として抜き出される。第2フィールド映像信号(2)が、第1フレーム映像信号(A)の偶数フィールド映像信号(A-e)として抜き出される。

【0085】

第3フィールド映像信号(3)が、第2フレーム映像信号(B)の奇数フィールド映像信号(B-o)として抜き出される。第4フィールド映像信号(4)が、第2フレーム映像信号(B)の偶数フィールド映像信号(B-e)として抜き

出される。

【 0 0 8 6 】

第 5 フィールド映像信号 (5) が、第 3 フレーム映像信号 (C) の奇数フィールド映像信号 (C - o) として抜き出される。第 6 フィールド映像信号 (6) が、第 3 フレーム映像信号 (C) の偶数フィールド映像信号 (C - e) として抜き出される。

【 0 0 8 7 】

第 7 フィールド映像信号 (7) が、第 4 フレーム映像信号 (D) の奇数フィールド映像信号 (D - o) として抜き出される。第 8 フィールド映像信号 (8) が、第 4 フレーム映像信号 (D) の偶数フィールド映像信号 (D - e) として抜き出される。

【 0 0 8 8 】

第 9 フィールド映像信号 (9) が、第 4 フレーム映像信号 (D) の奇数フィールド映像信号 (D - o) として抜き出される。第 1 0 フィールド映像信号 (1 0) が、第 4 フレーム映像信号 (D) の偶数フィールド映像信号 (D - e) として抜き出される。

【 0 0 8 9 】

以上のようにして第 2 のフレーム抜き出し器 2 4 B により 6 0 i 映像信号から所定の抜き出し順序で映像信号を抜き出すことで 2 4 p 映像信号が生成される。生成 (逆変換) された 2 4 p 映像信号はそのまま正式な映像フォーマットを有する映像信号となる。

【 0 0 9 0 】

このように、 2 : 3 : 2 : 3 プルダウン変換方式で変換処理された 6 0 i 映像信号は、 2 4 p 映像信号に逆変換される際、伸張 / 圧縮処理が実施される。そのため、これらの処理が実施される分、変換後の 2 4 p 映像信号の画質は若干ながら劣化する。これに対して、 2 : 3 : 3 : 2 プルダウン変換方式や 2 : 2 : 2 : 4 プルダウン変換方式で変換処理された 6 0 i 映像信号は、 2 4 p 映像信号に逆変換される際、伸張 / 圧縮処理が実施されない。そのため、変換後の 2 4 p 映像信号の画質は劣化しない。

【 0 0 9 1 】

以上のようにして 6 0 i 映像信号は 2 4 p 映像信号に逆変換される。変換後の 2 4 p 映像信号は、そのまま外部に出力されてもよいし、記録器 2 8 において記録媒体（図示省略）に記録されてもよい。また、変換後の 2 4 p 映像信号は編集器 2 7 で編集処理されてもよい。編集後の 2 4 p 映像信号は、そのまま外部に出力されてもよいし、記録器 2 8 において記録媒体（図示省略）に記録されてもよい。なお、伸張器 2 9 , 表示器 3 0 は、編集器 2 7 による編集作業中における画像状態を編集者が把握するために設けられている。

【 0 0 9 2 】

上述した映像逆変換装置 2 0 では、入力される映像信号に記録されている変換方式情報を読み出すことで、その映像信号の変換方式を把握していた。しかしながら、入力される映像信号の変換方式は、この他、映像信号に付加されている有効フラグ情報（変換後の 6 0 i 映像信号において有効となるフィールド映像信号領域を示す情報）の繰り返しパターンに基づいて変換方式を把握することもできる。映像フィールド信号の繰り返しパターンの認識に基づいて変換方式を把握することもできる。

【 0 0 9 3 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、撮影目的や編集処理方法に応じて最適な映像変換方式を選択することで可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態の映像撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】 各変換方式の具体的な変換処理を示す図である。

【図 3】 本発明の一実施形態の映像撮像装置と対となって用いられる映像逆変換装置の構成を示す図である。

【図 4】 映像変換方式の例を示す図である。

【符号の説明】

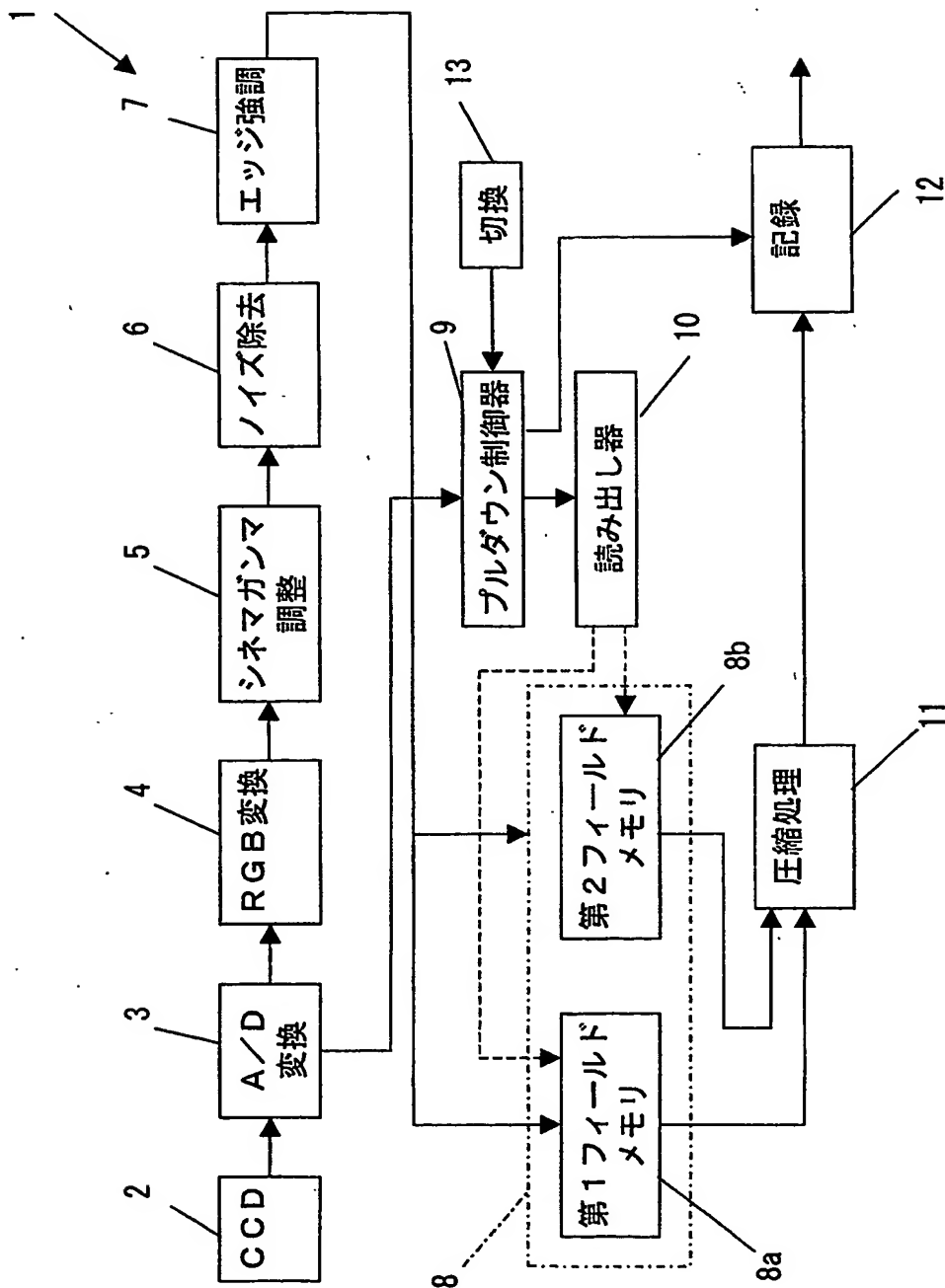
1 映像撮像装置 2 C C D

3 A / D 変換器	4 R G B 変換器
5 シネマガンマ調整器	6 ノイズ除去器
7 エッジ強調器	8 メモリ
8 a 第 1 フィールドメモリ	8 b 第 2 フィールドメモリ
9 プルダウン制御器	1 0 読み出し器
1 1 圧縮処理器	1 2 記録器
1 2 切換器	
2 0 映像変換装置	2 1 入力器
2 2 切換スイッチ	2 3 伸張器
2 4 A 第 1 のフレーム抜き出し器	2 4 B 第 2 のフレーム抜き出し器
2 5 圧縮器	2 6 抜き出し制御器
2 7 編集器	2 8 記録器
2 9 伸張器	3 0 表示器

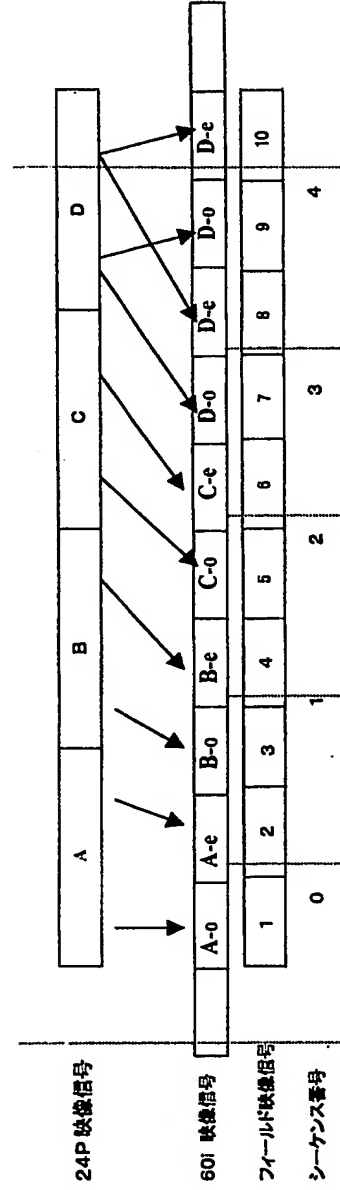
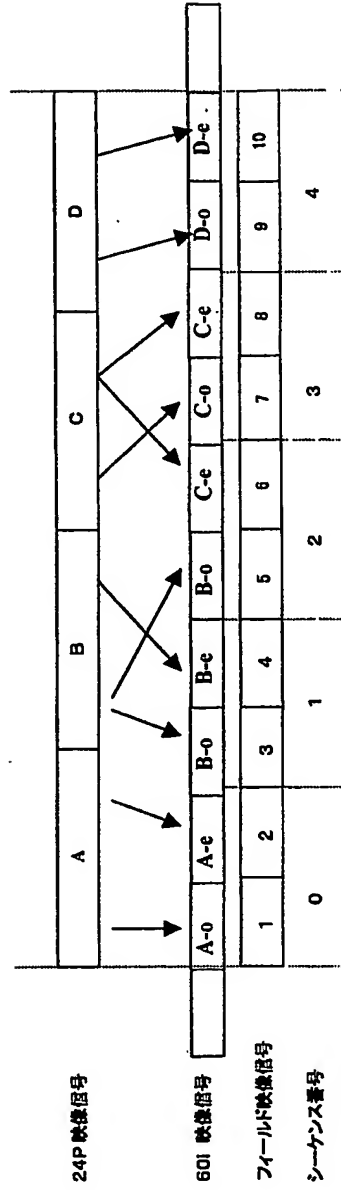
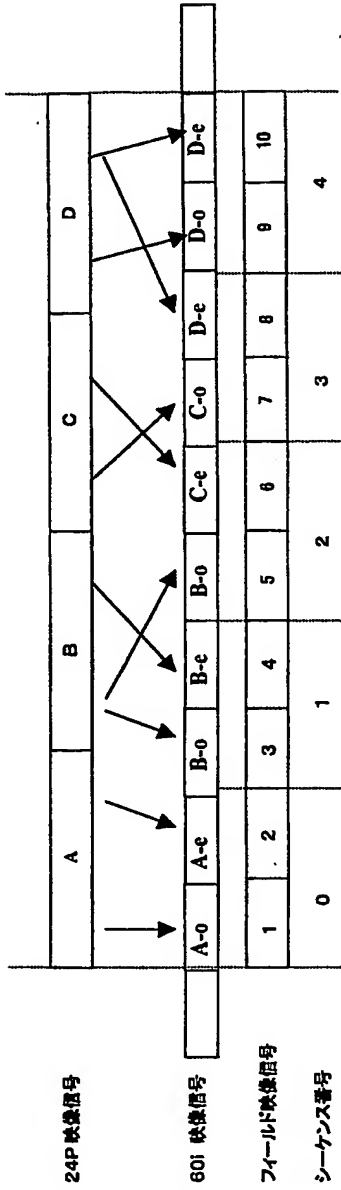
【書類名】

図面

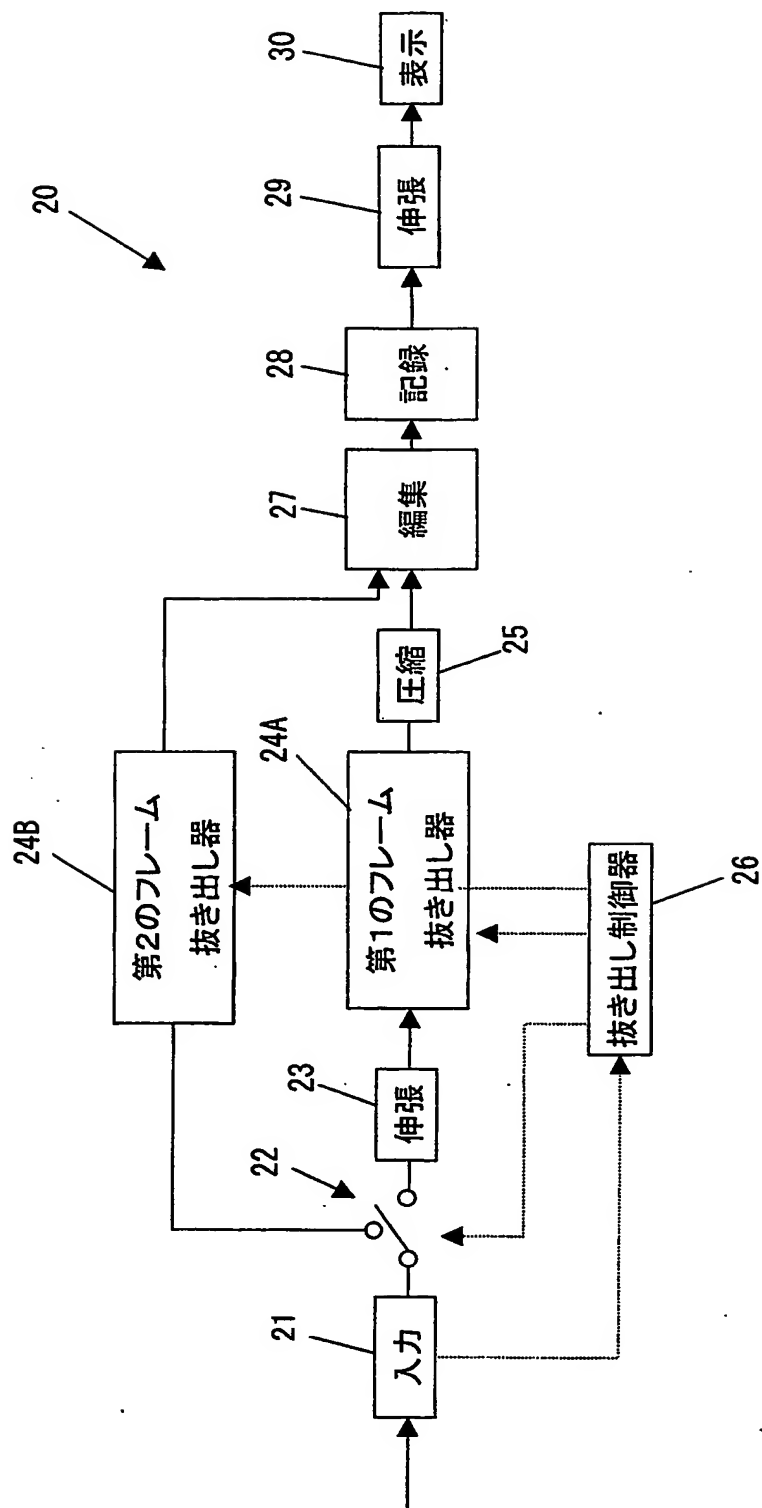
【図 1】



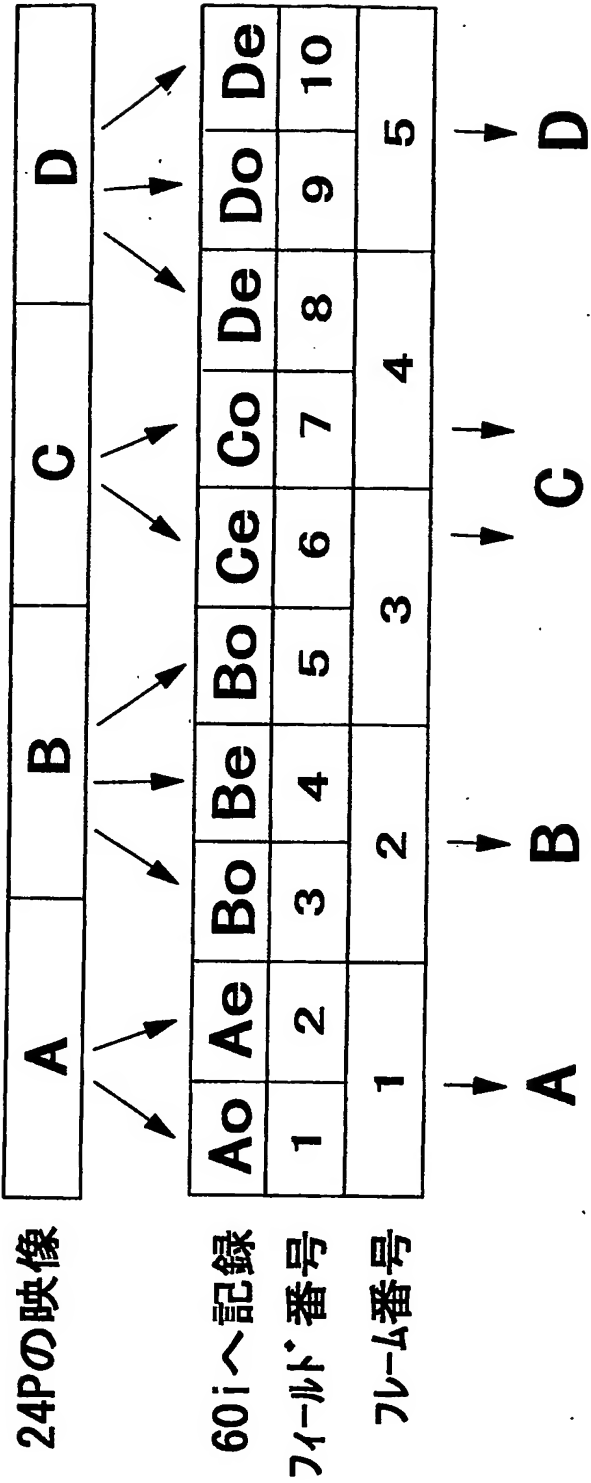
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 撮像目的、編集処理方法に応じて最適な映像変換処理が可能な映像変換装置の提供。

【解決手段】 プルダウン制御器 9 による 2 : 3 : 2 : 3 プルダウン変換方式の変換処理と、2 : 3 : 3 : 2 プルダウン変換方式の変換処理と、2 : 2 : 2 : 4 プルダウン変換方式の変換処理とを、切換器 1 3 により切り換えることで、撮像目的、編集処理方法に応じて最適な映像変換処理が可能な映像変換装置を実現する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-222998
受付番号	50201131713
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0095
作成日	平成14年 8月 1日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 7月31日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.